蠶豆象的初步研究

葛鍾麟

（南通學院）

一、前　　言

蠶豆象是蠶豆的主要害蟲，也是世界性的一種害蟲。大凡溫度較高濕度較大的地區，多有牠的足跡，不過在我們中國，特別是在黃河流域和長江流域，在歷史上尚沒有見到牠的爲害記載，在實際上，江浙一帶這蟲的大量爲害，也僅僅發生在抗日戰爭之後，江浙老農都說是日本帝國主義者帶來的；大公報也曾載稱，是由日軍從日本帶來作馬糧的蠶豆所傳入。但是現在是已普遍的見於農村，廣佈於種植蠶豆的區域了。

中國的風土，大體和日本相似，在溫濕度方面，是適宜於蠶豆象繁殖的，所以在沒有防禦的情况下，猖獗是可能的事。繁衍擴展的結果，幾乎有蠶豆生長的地方，皆有蠶豆象的足跡，成了華東區的重要倉庫害蟲，使得農民遭受到莫大的損失，更引起了貯藏上的許多不便和麻煩。

蠶豆象的爲害，在今天可說是"十豆九蛀"，並且沒有一年能够幸免。筆者在南通學院昆蟲研究室的指導下，自 1949 年至 1950 年作了一年多的觀察和試驗，當然這些結果是粗放的，是不够精密的，爲了打下以後再研究的基礎，特將可以使用的一些結果，先行發表，還希望讀者們給予批判，使作者繼續研究時，有所遵循與改正。

二、昆蟲分類上的位置

鞘翅目　Coleoptera

　豆象科　Bruchidae

　　豆象屬　*Bruchus*

　　　學　名　*Bruchus rufimanus* Boheman.

三、爲害狀況

它的寄主是蠶豆（*Vicia faba* L.）春季蠶豆開花後，蠶豆象就開始爲害，將卵產在子房或青豆莢上，使幼蟲能很快的得到寄主。卵孵化後，幼蟲隨即穿過豆莢，而鑽入胚乳中，開始實行潛食生活。被穿鑿的豆莢及種皮上的小孔，日久則顯現出黑色的小形斑點（如圖1）。普通每粒蠶豆，含有豆象1～3頭，最多時可能有20多頭。胚乳逐漸增長，幼蟲也慢慢的蠶食肥大，及至蠶豆收穫後，幼蟲取食造成了一個孔道，達到種皮而化蛹，羽化爬出。則被害的豆粒造成了一個洞口圓形的空洞（如圖2）。同時種皮變成黑色，或褐紅色，在量及質的方面，均蒙受到鉅大的損失。

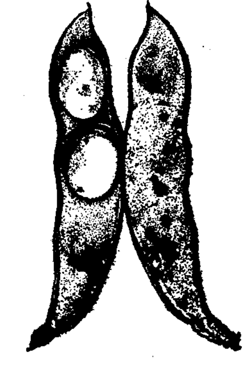


圖1　青蠶豆莢被害狀



圖2　蠶豆粒被害狀

四、外部形態

成蟲　成蟲體長 4.5～5.0mm，全體近於橢圓形，黑色，觸角基部 4 節，前肢腿節大部分，及前肢脛節，前肢跗節基部 2～3 節等處，是赤褐色。口器及前肢跗節先端 1～2 節爲松脂赤色，或松脂黑色。（如圖 3）

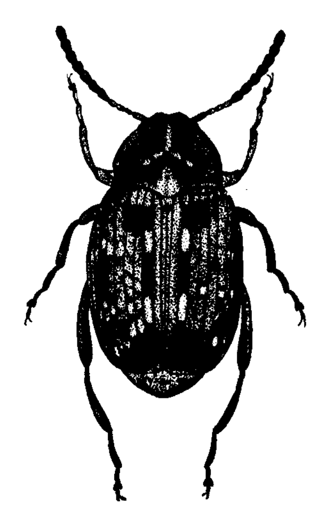


圖3　蠶豆象成蟲

頭部略呈長圓形，密生灰黄色的短毛，頭頂及額部微微突起，面部平坦，與額區可以明顯的分別。複眼大形，突出在頭的兩側，它的前緣深深凹入，由背面觀成U字形，各小眼比較粗大，成點粒狀，突出於表面。觸角棍棒狀，由11節組合構成，着生在複眼的下方，恰在複眼的凹口處。基節成圓筒形，第 2 節最小，近於圓球狀，第 3，第 4 節略大些，第 5 節以後各節，則粗而大完全作圓筒狀，並且大小形狀相似，惟有末端一節端部比較尖圓。各節皆密生灰黄色短毛。口器爲咀嚼式，大

顎長大，先端尖銳，小顎鬚是4節，葉節(Lacinia)和外瓣(Galea)先端密生纖毛。下唇的前緣，也密密的生着纖細的短毛。

胸部前胸背板甚大，長而近方形，前角鈍圓，後角近於直角，側緣中央部，具有顯著的尖銳齒狀突起，其後部則深深凹入，後緣中央後方，稍微突出。背面密覆着灰黃色乃至灰褐色的短毛，基部中央，及兩側中央的齒狀突起部分，着生白色短毛，致形成顯著的斑紋。前緣中央部份，及兩斜後方，叢生灰白色短毛，形成一定的斑紋。中胸小楯板小形，略呈四邊形狀，後緣中央深深尖銳地凹入，全面密生着灰白色短毛。翅鞘四角純圓。背面有10條縱走溝紋，溝內並有紅色虛線狀的點列。翅鞘全面密生灰褐色以至黑褐色的短毛，在基部及會合處，着生灰白色以至灰黃色短毛，兩側具有極密近於銀白色的短毛，又在中央，有不規則的斑紋狀短毛小叢，甚至全面生長灰白色以至灰黃色的短毛，極不一定。後翅膜質，端部橫折二次，及斜折一次，叠合在翅鞘下方。翅脈系比較奇特是爲繭式(Canthatoidean type)，M_1，及M_2作迴歸狀，特稱迴歸脈，其他各脈退化，近於消失，翅面密生微毛。前足和後足的基節是橫長方形，中足基節則呈圓球狀，腿節一般都是肥厚，特別是後足顯著，下面略爲平坦，外緣近端部處，有一個齒狀的突起，端部凹入。後足脛節先端有一長刺，作小齒狀的突起，跗節5節，第4節微小，所以可見的僅有4節。第5跗節的先端，有一對彎曲尖銳的爪，後足第1跗節。長而彎曲，長度幾乎等於他節的總和。

腹部有可見的腹節5節，尾端略呈三角形，但端部銳圓，因翅鞘不能全部蔽覆，所以腹部從背面看去，可以看到末端一節。腹部第1節最廣闊，末節次之，當中3節，大小相等形狀狹小，全面密生灰白色，以至灰黃色的短毛，兩側着生近於銀白色的短毛叢。(整個成蟲見圖3)。

卵 卵子橢圓形，一端略較他端稍尖。長徑平均長徑平均0.4mm，卵面光滑，乳白色，半透明。到將孵化前，色次第加濃。顏色次第加濃。

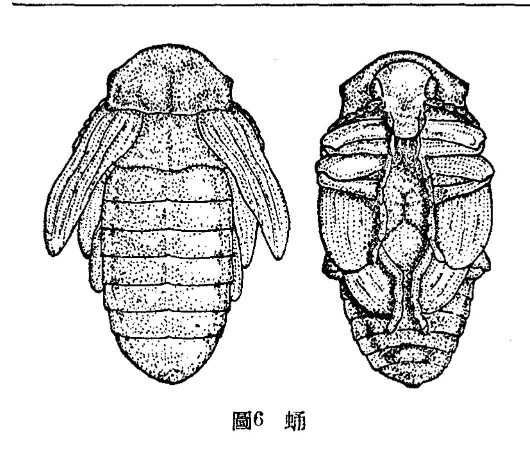


圖4 卵

幼蟲 幼蟲身體肥厚，各節連接處，深刻的凹入，以致節間顯著的扛起，並且身體的兩側，縱走扛起彎曲。體部乳白色，背線是褐紅色，非常的明顯，頭小形，也是乳白色，口器，淡褐紅色，顎短壯。胸部具有3對短小的胸足，但是並沒有行動的能力。第一齡幼蟲，至第



圖5 幼蟲


圖6　蛹

一次脫皮期間，且有一對小突起片，位置在前胸的背面，在此突起片的上緣，成鋸齒狀，於孵化時，有破裂卵壳，幫助幼蟲出卵，及蠹入豆中的作用。第二齡以後，此小突起片即消失。老熟幼蟲體長5.5～6.0mm，闊 2.6mm。

蛹　長約 5.0mm，背面觀或腹面觀，皆呈橢圓形。頭部向下彎曲，口器安置在前肢基節之間。觸角分列，緊接在前足和中足的外側方，後足的一部分，爲翅所盖覆。初蛹化時，體乳白色，漸後色漸加濃，由淡黃色、黃色、黃褐色。以至赤褐色。

五、生　活　史

蠶豆象一年一化，以成蟲蟄居在蠶豆內部或田間作物內、野草間、越冬，次年 3 月下旬，開始出外活動，交配產卵。卵產在青蠶豆莢的表面，經過 10 日左右孵化，孵化後隨即鑽入莢中，通過豆莢而達種粒的內部，實行蛀食，幼蟲雖然種粒內取食，但是對於豆粒的生長沒有什麽影響，所以種粒繼續生長，幼蟲也隨着長大，種粒收穫後，不因脫粒等工作而脫出，更因爲有種粒的保護，生活其中，毫不受到外界的影響，隨着種子到貯藏器中，保護更形周到了。幼蟲經過70多天(以至 100 餘天)老熟，即就種子內化蛹，蛹期 6～10 日，成蟲羽化後仍然逗留在豆粒中，約自 8月到 10 月外出，飛入田間，但大部份潛伏在豆中(多屬羽化較遲及未受驚擾者)，以越冬，如是成爲一世代。如下式：

$$\frac{4a-4m}{7a-7m}$$

習性　成蟲羽化時期，如在夏秋天暖的時候，略作停留即外出，脫離豆粒飛向野外，或房舍陰蔽處若在比較寒冷的天氣，雖則羽化，還停留在豆粒中，等到天氣温暖，或在中午，鑽出豆粒。但在沒受到驚擾的情况下，大多數則潛伏於豆粒中越冬。存在豆粒中的成蟲如被播入土中，在適宜的温度下，依然可鑽出豆粒爬出土面，假使播種後，環境惡劣，土壤濕度過大，或因播種過深，便腐爛在土壤裏，蠶豆象的鑽出豆粒，首先將種皮咬破呈一環狀的圓圈，繼而頂開圓片外出，如遇到不利環境，雖

正在嚙咬種皮，隨即停止，仍然暫時潛伏在豆中。所以在種粒外表，由環圈的完整，和脫離與否，可以測知豆象是否存在；同時也可由種皮表面的色澤而斷定，因爲在成蟲外出處，種皮常呈一個圓塊比較淺淡的色澤。成蟲有孤獨性，飛翔力强。具趨觸性，在野外的成蟲冬季更有趨陽性，天氣寒冷，則鑽入野草或作物的夾交處，大肢緊縮於體下，觸角也曲向後方，分列在腹面，頭低下，蟄伏不動。此時更有僞死性，受到觸動便落下，但是繼續騷擾，被擾不堪，便飛向他處。在冬季温暖的時日，或在中午，仍然活動。成蟲的抵抗力極强，可以4,5個月不食而不致餓死，如把牠浸在水中，雖然一時失去活動能力，但在數時甚至數日後，仍然能甦醒更生。成蟲在春季蠶豆開花結莢時期，飛翔行動在蠶豆植科之間(尋求異性交尾繁殖。休止時靜伏在莖葉頂端柔嫩部分)略取食蠶豆葉。交配爲二重式，產卵在青豆莢的表面，自豆莢長 25mm 以上，開始產卵，或由於不足 25mm 長的豆莢，外面有凋謝的花冠，蔽覆的緣故。卵横臥在豆莢的表面，一莢內蟲數自 1 頭到 20 多頭，一粒豆粒有 1 頭到 6 頭。卵外沒有保護設備，附着力也不甚堅强。至孵化前，中央呈現褐紅色，而後逐漸向端部移動，不久便孵化，幼蟲隨即在卵的所在地，鑽入莢中，開始實行潛居生活。幼蟲曲居取食造成的巢穴中，取食時是頭部自上向下移動，反復 4—7 次後，則頭縮入，同時腹部肌肉收縮，頭胸伸動，使身體略微移動一下，再進行第二次重復來回的取食，所以所造成的巢穴，是圓而光滑的。幼蟲的死亡率相當高，平均在15.73%。幼蟲斜向發展，最後恰到另一側面的種皮，略咬去表皮內層後經過前蛹期而脫皮化蛹。脫皮的經過情形，以1950年 9 月 24 日，觀察比較詳細；晚上 8 時，腹部開始不時的收縮，全體擅動，9 時 30 分，擅動漸次頻繁，並且腹部末端收縮，使頭胸向前推動，到 43 分，頭胸間背面裂開，頭部脫出，腹部不斷收縮伸動，胸腹部也依次的脫離皮壳，經過 14 分鐘，全體脫皮完畢，皮殘留在蛹的腹部末端腹面。初蛹化，全體呈乳黃色，2 日後，複眼外圈呈現褐色，到第 4 日，複眼圈變成褐黑色，並且比較粗壯醒目，5 日後，則複眼褐黑色部份加寬，形成 U 字形，胸部體色也加深，而成淡赤褐色，口器及足基節、脛腿節連接處，以及跗節爲褐紅色，翅鞘先端淡灰色，其上紋路穩約可見，不久脫皮 6 肢游離，能動，翅盖覆到身體的背面，後翅露出在翅鞘外，呈暗淡蝶灰色，翅鞘及胸背中央是淡黑褐色，漸漸身體全部由黃色而逐漸加深，變成黑色，翅鞘也漸漸加長，及至第 7 日，全體近於成蟲固有的形態，但需再經過 7, 8 日後，翅鞘方才擴展完成。

六、防除方法

1. 防止產卵法：4月間蠶豆開花結莢期中，每週施行2—3次，魚藤肥皂劑(*Derris* Soap)，硫酸尼古丁液，砒酸鉛，砒酸鈣等藥劑噴佈，以防蠶豆象的產卵，及幼蟲孵化取食，能收到相當成效。如以這些藥劑，與石灰波爾多液混合使用，更可兼得預防蠶豆銹病的效益。

2. 種子燻蒸處理：將收穫的蠶豆種粒，在7月底以前，當蠶豆象還沒有羽化爬出豆粒時，進行種子燻蒸處理，殺死潛食在豆內的幼蟲，可收到百分之百的效果。處理時，可以把蠶豆放置在密室或密箱中，按照每1000立方尺，使用1—1.5磅的氯化苦(Chloropicrin)的比例，燻蒸2晝夜，或用4磅的二硫化碳燻蒸1晝夜，都可收到良好的效果，而對蠶豆發芽，及品質沒有影響。但燻蒸時，除需要注意裝置、設備、技術，及其他事項外，還得注意種子，需要充分乾燥。

3. 用盡種子：在蠶豆象沒有羽化脫離蠶豆之前，把一切含有蠶豆象的被害豆粒，及早使用，則可剷除了下一代的蠶豆象根源。次年需要的蠶豆種子，可根據爲害狀況，選出未遭害的豆粒，以留種，或把預備種用的蠶豆，施行燻蒸，再行貯藏。

4. 密閉貯藏：沒有經過任何處理的種子，而需要貯藏相當時期的，可以利用這一方法，消除下一代的蠶豆象爲害。把蠶豆密閉於貯藏器中，最好是質地緊密的袋，或小型的罎缸，使得羽化鑽出豆粒的蠶豆象，沒有機會外出，散佈到野外去，以便集中殺死。如果在冬季使用，可以很從容的打開貯藏室，或貯藏器具，從隙縫中或豆粒中，找出凍殭了不動的蠶豆象殲滅。假使在夏秋或來春，天氣較暖時取用蠶豆，則須特別注意，否則被幽禁的豆象，會很快的鑽出而飛去；小型的貯藏器可以全部浸入水中，則出外的豆象浮溺於水中，集聚燬滅，然而取出的豆粒，須立即使用，放置時間不能過長，否則新羽化的成蟲，以及在豆粒中一時失去知覺的成蟲，又將外出了。在大的貯藏器或貯藏室中，取用時，得注意在不使豆象得到機會外出的原則下，取出蠶豆立即使用。

5. 輪作法：蠶豆象專嗜蠶豆，如果大家進行輪作，則失去寄主，沒有取食的食料，必然自行消滅。

6. 盪種法：於7月底以前，蠶豆象還沒有羽化時，實行溫湯浸種，也可以達到殺死蠶豆象的目的。據試驗，在50°C以上的溫湯中，可將豆象全部殺死，且到70°C爲止，對蠶豆發芽率，沒有妨礙。

表 1

水 温 (C)	浸種時間	試驗蟲數 成蟲	試驗蟲數 蛹	試驗蟲數 幼蟲	死亡蟲數 成蟲	死亡蟲數 蛹	死亡蟲數 幼蟲	死亡百分率% 成蟲	死亡百分率% 蛹	死亡百分率% 幼蟲	播種豆數	出芽數	出芽百分率%
40°C	5 分 鐘	17	10	14	—	—	1	—	—	2.1	—	—	—
40°	10 分 鐘	16	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40°	15 分 鐘	11	7	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45°	5 分 鐘	46	—	1	42	—	1	91.3	—	100	18	18	100
45°	10 分 鐘	47	4	—	44	4	—	93.6	100	—	15	15	100
45°	15 分 鐘	33	1	—	32	1	—	96.9	100	—	12	12	100
50°	5 分 鐘	37	—	—	37	—	—	100	—	—	12	12	100
50°	10 分 鐘	37	1	—	37	1	—	100	100	—	12	12	100
50°	15 分 鐘	33	1	—	33	1	—	100	100	—	12	12	100
55°	2 分 鐘	40	1	—	38	1	—	95	100	—	12	12	100
55°	5 分 鐘	46	4	—	46	4	—	100	100	—	12	12	100
55°	10 分 鐘	37	1	—	37	1	—	100	100	—	15	15	100
60°	5 分 鐘	6	9	42	6	9	42	100	100	100	12	12	100
60°	10 分 鐘	3	11	41	3	11	41	100	100	100	—	—	—
60°	15 分 鐘	3	3	37	3	3	37	100	100	100	—	—	—
80°	2 分 鐘	1	3	33	1	3	33	100	100	100	18	16	88.8
80°	5 分 鐘	1	3	24	1	3	24	100	100	100	15	—	0
80°	10 分 鐘	1	2	23	1	2	23	100	100	100	—	—	—
100°	1 分 鐘	—	7	31	—	7	31	—	100	100	4	—	0
100°	2 分 鐘	1	2	27	1	2	27	100	100	100	9	—	0
100°	攪拌兩次	1	4	22	1	4	21	100	100	95.5	18	18	100
70°	2 分 鐘	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	18	100
70°	5 分 鐘	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	15	83.3
90°	2 分 鐘	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	0
90°	5 分 鐘	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	0
100°	攪拌三次	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	18	100

由表1得知：1. 在不需要照顧蠶豆的發芽情况下，用沸水浸種1分鐘，最爲簡便，而且很快的可以達到殺蟲目的。

2. 在需要發芽時，則可以：50°C 温水浸種5分鐘—10分鐘。
100°C 沸水中攪拌3次。
55°C 温水浸種5分鐘—10分鐘。
60°C 温水浸種5分鐘—10分鐘。
70°C 温水浸種2分鐘。
皆能達到殺蟲及蠶豆發芽的目的。

假使沒有水温測定儀器，可用沸水摻和冷水，對成所需的水温，以行浸種，據筆者在室温 17°C 下試驗：

沸湯 \ 水温 \ 冷水	1.5份	2 份	2.5份	3 份	4 份
2 份	65°C	58°C	52°C	51°C	45°C

不過在此法中，要注意一次不可放入多量的蠶豆，以造成温度降低，不合需要度數

的弊端，否則需用文火不斷加熱，以保持原來的溫度。

7. 冷水浸種：蠶豆象對於水濕的抵抗力，非常頑強，非經過長期浸漬，不得全部死亡，有時從水中撈起，雖然不伸不動，但過了相當時日，依然甦生活躍，生活如常。茲將冷水浸種試驗結果，列表如下：

表2

浸種時間	試驗成蟲數	死亡數	死亡率%	直接浸於水中成蟲數	死亡數	死亡率%
15時30分	14	2	14%	2	—	0
21時	44	12	27	5	—	0
24時30分	28	9	32	4	—	0
29時30分	34	10	28	1	—	0
48時30分	21	6	29	19	—	0
63時30分	28	14	50	1	—	0
74時30分	30	10	33	18	—	0
87時30分	20	6	30	12	—	0
96時30分	34	9	27	6	—	0
104時	34	12	35	19	—	0
117時	20	10	50	11	—	0
128時	30	7	35	13	—	0
132時	42	16	38	20	—	0
144時	39	11	28	11	—	0
155時	34	6	18	11	—	0
168時	35	16	46	19	—	0
179時	29	11	38	12	—	0
190時30分	33	6	18	14	2	14
202時30分	35	8	24	18	6	33
215時30分	50	15	30	2	—	—
226時30分	25	7	28	8	2	25
240時30分	33	10	30	19	6	31
256時30分	58	12	20	12	1	8
307時30分	40	31	77	7	3	43
382時30分	50	47	94	12	12	100
408時30分	41	41	100	9	9	100
432時30分	19	19	100	13	13	100
456時30分	36	36	100	14	14	100

蠶豆象成蟲存在於豆粒中，需要浸種17天，才能全部消滅，直接浸於水中的豆象，也需要16天方才死亡。在浸種期間，需時常換水，而經過這樣長期浸漬的豆粒，對於出芽影響很大，不能留種用。

蠶豆象的繁殖力很强，對環境抵抗也非常頑固，更因其一生的大半時日，躲藏

在豆粒中，所以防除，是一件不容易的事。比之螟蟲，防除尤難。本人曾在去崇明的船中，發現一豆象，飛向遠不可見的長江中去，又一次在長江輪上，某旅客的竹簍隙縫中，發現一豆象，蟄伏不動，原來這一竹簍，曾由如臯帶往上海，而這次又帶回南通，由這兩點事實，更說明了蠶豆象的擴展能力，是很難防禦的，至於一家一村，進行防除，是沒有效果，即就是一縣實施防除，也僅能維持短暫時期內，不受其蹂躪，所以蠶豆象的防除，是一件艱鉅，而需羣衆通力合作，普遍進行的工作，應由政府統一籌劃，通過農業幹部們的教育，發動羣衆，依靠羣衆，一人，一家，一村，一縣，甚至所有發生蟲害的地域，同時進行，才能戰勝蠶豆象，才能澈底的予以消滅。

上列防除法中，除去第 7 條冷水浸種法外，其餘 6 種，皆可以使用，不過在目前中國農村情况下，第 1 條防止產卵法，是不可能應用的，即就是具備人力，物力等條件，在費用上也不經濟。第 2 條燻蒸法，雖然簡便澈底，但是在農村中，是難以普遍推行，唯有和第 3 法結合起來，有其應用價值，農民及早將蠶豆用盡，政府農業機關替他們大量施行蠶豆燻蒸，以供給下一年種用，根除豆象，這是可能的。密閉貯藏及輪作法，爲無法中的防除方法，如果能够嚴格執行，也可以收到相當效果，至於温湯浸種，在我個人的意見，很可以在農村中推廣，這是最簡便，最經濟，而每一個農民能够做到的方法，可以按照沸水與冷水的比例，配成温湯，實行浸種，甚至由豆粒的色澤，和種皮有無黑點等爲害狀況，選出種粒後，使用沸水浸種，更爲簡便而萬無一失。

除了上面的幾種防除法外，在理論上，還可以應用 DDT, 666. 等藥劑拌種，但在今日，是無法普遍應用到農村中去，國家倉庫中的使用於蠶豆貯藏，對整個農田中的蠶豆象防除，是不容易起作用的。

A Preliminary Study of the Horse Bean Weevil

by J. L. Kuoh

(Nantung College)

The horse bean weevil, *Bruchus rufimanus* Boheman, was brought along into China by the Japanese aggressors during the war. The species are small in size. They do great damage solely to the horse bean (*Vicia faba* L.); with one generation each year. The eggs are deposited on the bean pod. The larvae gradually take nourishment in the beans effecting such injury to both the quantity and quality that great losses result. There are several methods for controlling them. Under present circumstances, the most effective and economical one is to kill them with hot water, but it must be done on a large scale in order to bring about an effective control of this pest.